

Abstract of Japanese Patent Publication

Patent Publication No. 10-101786

Publication date: April 21, 1998

Request for Examination: No request

Patent Application No. 8-258656

Application date: September 30, 1996

Inventor(s): Keisuke Shinohara, et al

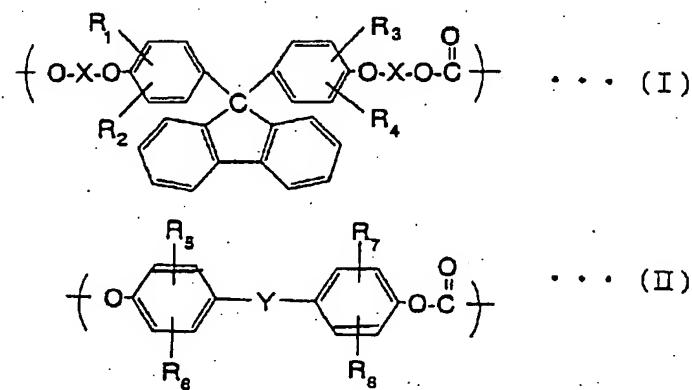
Applicant: Teijin Co. Ltd.

Title of the invention: Polycarbonate copolymer and process for producing the same

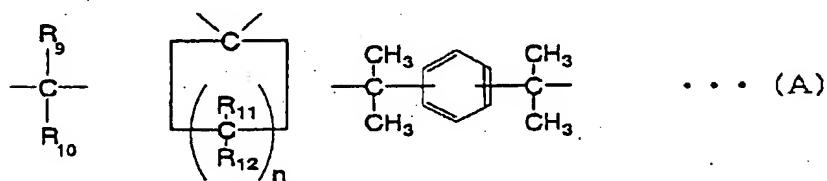
(Names of individuals and corporation have been translated phonetically)

**[Problem]** To provide a polycarbonate with excellent optical properties and a process for producing the same.

**[Claim 1]** A copolymerization polycarbonate comprising 5 to 90 mol% of the repeating unit represented by the following formula (I) and 10 to 95 mol% of the repeating unit represented by the following formula (II) and having a reduced viscosity ( $\eta_{sp}/C$ ) of at least 0.2 dl/g at 20°C in a 0.5 g/dl concentration solution in a solvent of methylene chloride;



wherein R<sub>1</sub> to R<sub>8</sub>, each independently, are a hydrogen atom, an alkyl group having 1 to 20 carbon atoms, an alkoxy group having 1 to 20 carbon atoms, a cycloalkyl group having 6 to 20 carbon atoms, an aryl group having 6 to 20 carbon atoms, a cycloalkoxyl group having 6 to 20 carbon atoms or an aryloxy group having 6 to 20 carbon atoms; X is an alkylene group having 2 to 10 carbon atoms, an arylene group having 6 to 20 carbon atoms or an aralkylene group having 7 to 20 carbon atoms and Y is a single bond or an alkylene group or an aralkylene group represented by the following formula (A)



wherein R<sub>9</sub> and R<sub>10</sub>, each independently, are a hydrogen atom, an alkyl group having 1 to 20 carbon atoms, an alkoxy group having 1 to 20 carbon atoms, a cycloalkyl group having 6 to 20 carbon atoms, an aryl group having 6 to 20 carbon atoms, an aralkyl group having 7 to 20 carbon atoms, a cycloalkoxyl group having 6 to 20 carbon atoms, an aryloxy group having 6 to 20 carbon atoms or an aralkyloxy group having 7 to 20 carbon atoms; R<sub>11</sub> and R<sub>12</sub>, each independently, are a hydrogen atom, an alkyl group, a cycloalkyl group, an aryl group or an aralkyl group, which may be different depending on each carbon atom constituting a cyclo ring and n is an integer of 3 to 11.

特開平10-101786

(43)公開日 平成10年(1998)4月21日

(51) Int. Cl. \* 識別記号 厅内整理番号 F I 技術表示箇所  
 C08G 64/16 C08G 64/16  
 64/30 64/30  
 64/40 64/40  
 G02B 1/04 G02B 1/04  
 G11B 7/24 G11B 7/24 526 G  
 526 G  
 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-258656

(22)出願日 平成8年(1996)9月30日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 篠原 啓介

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式  
会社岩国研究センター内

(72) 発明者 阿部 正典

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式  
会社岩国研究センター内

(72) 発明者

山口県岩国

## 会社岩国研究センター内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

最終頁に統く

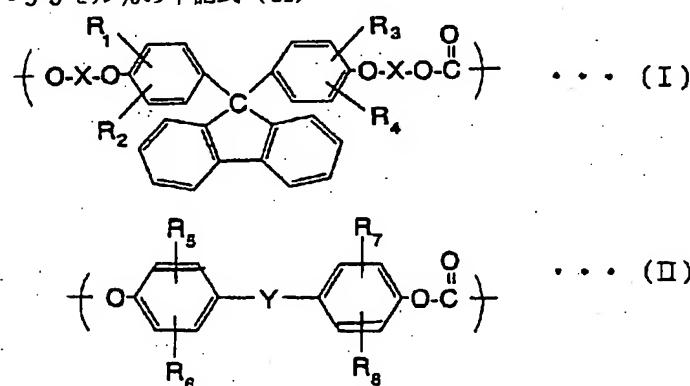
(54) 【発明の名称】ポリカーボネート共重合体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】光学特性に優れたポリカーボネートおよびその製造方法を提供することを目的とする。

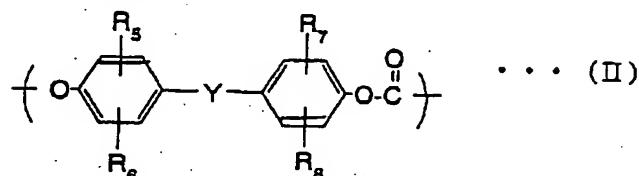
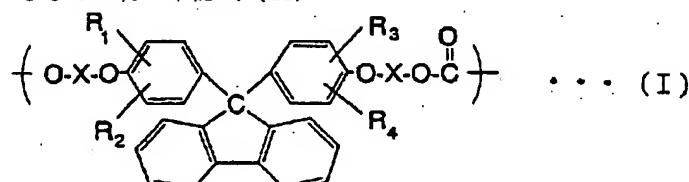
【解決手段】 5～90モル%の下記式（I）で表される繰り返し単位および10～95モル%の下記式（II）

で表される繰り返し単位からなり、塩化メチレンを溶媒として 0.5 g/dl 濃度の溶液の 20°C における還元粘度が 0.2 dl/g 以上である共重合ポリカーボネート。



### 【特許請求の範囲】

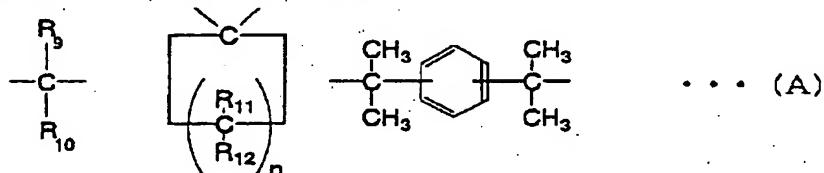
【請求項1】 5～90モル%の下記式(I)で表される繰り返し単位および10～95モル%の下記式(II)



[式中 R<sub>1</sub> ～ R<sub>8</sub> はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 から 20 のアルキル基、炭素数 1 から 20 のアルコキシリル基、炭素数 6 から 20 のシクロアルキル基、炭素数 6 から 20 のアリール基、炭素数 6 から 20 のシクロアカルコキシリル基、炭素数 6 から 20 のアリールオキシ基を表す。]

表す。Xは炭素数2から10のアルキレン基、炭素数6から20のアリーレン基、炭素数7から20のアラルキレン基を表す。Yは単結合あるいは下記式(A)で表されるアルキレン基またはアラルキレン基である。

[化2]



[式中 R<sub>1</sub>、R<sub>10</sub> はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 から 20 のアルキル基、炭素数 1 から 20 のアルコキシリ基、炭素数 6 から 20 のシクロアルキル基、炭素数 6 から 20 のアリール基、炭素数 7 から 20 のアラルキル基、炭素数 6 から 20 のシクロアルコキシリ基、炭素数 6 から 20 のアリールオキシ基または炭素数 7 から 20 のアラルキルオキシ基を表す。また R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub> はそれぞれ独立に水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基およびアラルキル基を表すが、それらはシク

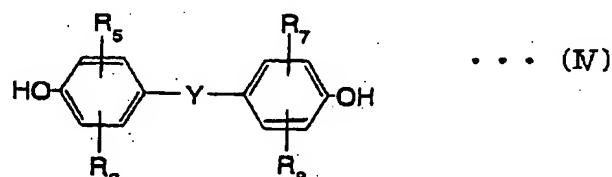
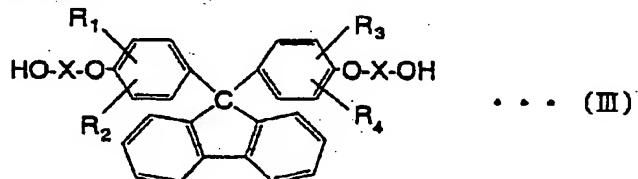
口環を構成している炭素原子ごとに異なっていてよい。nは3～11の整数を表す。】

塩化メチレンを溶媒として 0.5 g / d l 濃度の溶液の 20°C における還元粘度 ( $\eta_{red}/c$ ) が 0.2 d l / g 以上である共重合ポリカーボネート。

30

【請求項2】 5～90モル%の下記式(III)で表される化合物および10～95モル%の下記式(IV)で表される化合物をからなるジオール成分を、

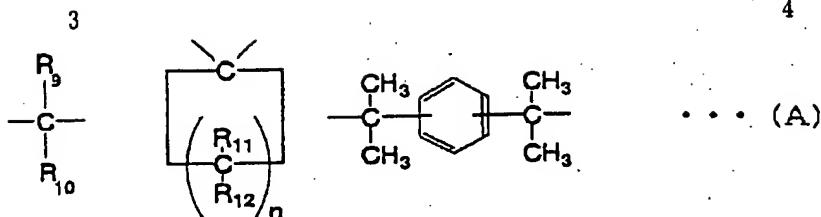
【化3】



[式中 R<sub>1</sub> ～ R<sub>5</sub> はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 から 20 のアルキル基、炭素数 1 から 20 のアルコキシリル基、炭素数 6 から 20 のシクロアルキル基、炭素数 6 から 20 のアリール基、炭素数 6 から 20 のシクロアルコキシリル基、炭素数 6 から 20 のアリールオキシ基を表す。]

表す。Xは炭素数2から10のアルキレン基、炭素数6から20のアリーレン基、炭素数7から20のアラルキレン基を表す。Yは単結合あるいは下記式(A)で表されるアルキレン基またはアラルキレン基である。

50 [化4]



[式中 R<sub>9</sub>、R<sub>10</sub> はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 から 20 のアルキル基、炭素数 1 から 20 のアルコキシル基、炭素数 6 から 20 のシクロアルキル基、炭素数 6 から 20 のアリール基、炭素数 7 から 20 のアラルキル基、炭素数 6 から 20 のシクロアルコキシル基、炭素数 6 から 20 のアリールオキシ基または炭素数 7 から 20 のアラルキルオキシ基を表す。また R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub> はそれぞれ独立に水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基およびアラルキル基を表すが、それらはシクロ環を構成している炭素原子ごとに異なっていてよい。n は 3 ～ 11 の整数を表す。]

重合触媒の存在下、炭酸エステル形成性化合物と反応させ、重合終了後、末端封止剤および触媒中和剤を添加することを特徴とする共重合ポリカーボネートの製造方法。

【請求項 3】 炭酸エステル形成性化合物が、ジアリールカーボネート類である請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 4】 重合触媒が、(i) 含窒素塩基性化合物および(ii) アルカリ金属および/またはアルカリ土類金属化合物である請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 5】 重合触媒が、(iii) Zn、Ge および Sn からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属の化合物である請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 6】 重合触媒が、(i) 含窒素塩基性化合物、(ii) アルカリ金属および/またはアルカリ土類金属化合物および(iii) Zn、Ge および Sn からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属の化合物である請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 7】 末端封止剤が、ジアリールカーボネート類あるいはアリールエステル類である請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 8】 触媒中和剤が、スルホン酸ホスホニウム塩および/またはアンモニウム塩である請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 記載の共重合ポリカーボネートからなる光学材料。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はポリカーボネートに関する、詳しくは従来に比べて光学特性にすぐれたポリカーボネートおよびその製造方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(通称ビスフェノールA)とホスゲンある

いは炭酸ジフェニルなどの炭酸エステル形成性化合物と反応させて製造される従来のポリカーボネート樹脂は、射出成形により成形品を得た場合応力光学歪みが大きくなる、そのため複屈折が大きくなるという問題がある。

【0003】複屈折を小さくする方法として、側鎖方向に分極率の大きな置換基を有する2価のフェノール類を共重合することが検討されている。例えば特開平7-109342号公報には、側鎖にフルオレン構造を有するビスフェノール類の共重合が報告されている。しかしながら、この共重合体は光学物性に関して優れてはいるものの、溶融時の粘度は極めて高く、実際に光ディスクなどの情報記録媒体用ディスクを成形するのは困難である。またこの化合物は皮膚に付着するビスフェノールAと比べ甚だしい炎症を起こし、その取り扱いは安全上問題がある。そのため優れた光学特性を生かしながら、ポリマーの溶融粘度が低くまたハンドリング上の問題のないポリカーボネート類及び製造方法の確立が望まれている。

【0004】一方、ポリカーボネート樹脂をエステル交換法により得ようとした場合、反応物は長時間の熱履歴を受け色調の良いものが得られにくい傾向がある。得られた樹脂を成形加工するために高温で再溶融すると、滞留ヤケや重合度の低下などが生じるという問題も起これ、これらを解決するための技術の確立が必要とされている。

##### 【0005】

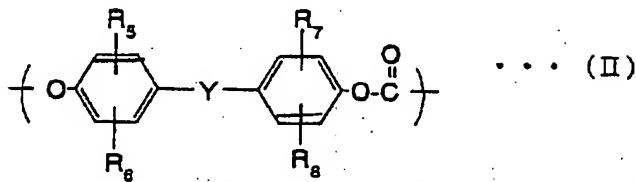
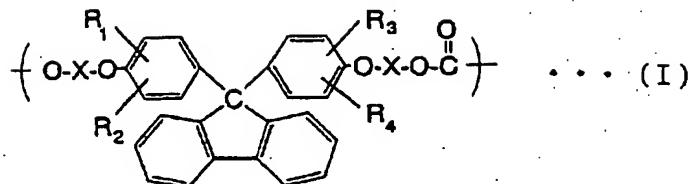
【発明が解決しようとする課題】本発明は、皮膚付着のかぶれなどが起きにくく取り扱いやすい化合物を用い、光学特性に優れかつ成形上の問題のない溶融粘度を有するポリカーボネートおよびその製造方法を提供することを目的とし、より具体的には側鎖フルオレン構造を有する特定の2価のアルコール類を共重合することを特徴とするものである。本発明の提供するポリカーボネートは例えば光ディスク基板をはじめとした光学用材料に好適である。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記問題点を解決するために銳意研究を重ねた結果、特定の2価アルコール類を共重合することにより上記課題を解決し得ることを見いだした。すなわち本発明は、5～90モル%の下記式(I)で表される繰り返し単位および10～95モル%の下記式(II)で表される繰り返し単位からなり、

50 【0007】

【化5】

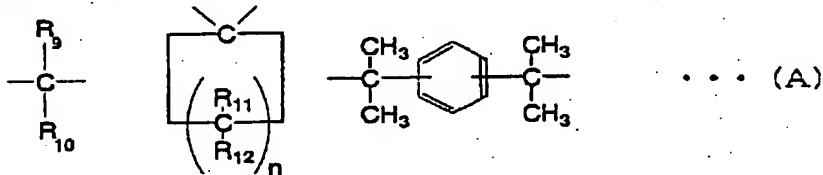


【0008】 [式中R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1から20のアルキル基、炭素数1から20のアルコキシル基、炭素数6から20のシクロアルキル基、炭素数6から20のアリール基、炭素数6から20のシクロアルコキシル基、炭素数6から20のアリールオキシ基を表す。Xは炭素数2から10のアルキレン基、炭素数6から20のアリーレン基、炭素数7から20のアラルキレン基を表す。Yは単結合あるいは下記式(A)で表されるアルキレン基またはアラルキレン基である。]

基、炭素数6から20のアリーレン基、炭素数7から20のアラルキレン基を表す。Yは単結合あるいは下記式(A)で表されるアルキレン基またはアラルキレン基である。

【0009】

【化6】



【0010】 [式中R<sub>9</sub>、R<sub>10</sub>はそれぞれ独立に、水素原子、炭素数1から20のアルキル基、炭素数1から20のアルコキシル基、炭素数6から20のシクロアルキル基、炭素数6から20のアリール基、炭素数7から20のアラルキル基、炭素数6から20のシクロアルコキシル基、炭素数6から20のアリールオキシ基または炭素数7から20のアラルキルオキシ基を表す。またR<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>はそれぞれ独立に水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基およびアラルキル基を表すが、それらはシクロ環を構成している炭素原子ごとに異

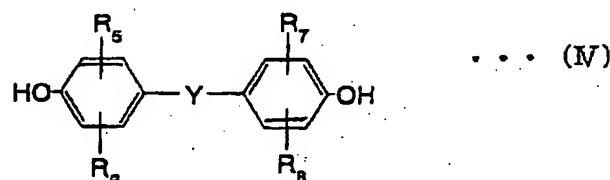
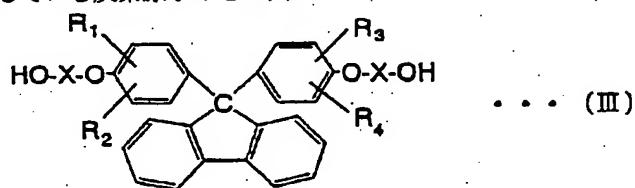
なっていてもよい。nは3～11の整数を表す。]

塩化メチレンを溶媒として0.5g/dl濃度の溶液の20℃における還元粘度(η<sub>η</sub> / c)が0.2dl/g以上である共重合ポリカーボネートである。

【0011】 また、本発明は、5～90モル%の下記式(III)で表される化合物および5～95モル%下記式(IV)で表される化合物からなるジオール成分を、

【0012】

【化7】



【0013】 [ただし式(III)および(IV)中の各記号は、式(I)および(II)と同じものを表す。] 重合触媒の存在下、炭酸エステル形成性化合物と反応させ、重合終了後、末端封止剤および触媒中和剤を添加することを特徴とする共重合ポリカーボネートの製造方法

である。

【0014】 式(I)、(II)、(III)および(IV)中の各置換基としては以下のものが挙げられる。R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>のアルキル基としては、メチル基、ノルマルまたはイソブロピル基、第3級ブチル基、第3級アミル基、ヘ

キシル基、オクチル基、ノニル基、ドデシル基、ペンタデシル基、エイコサニル基等が挙げられるが、得られるポリマーの耐熱性とポリマー製造時の反応性が高いという点から炭素数1から4のものがより好ましく、特にイソプロピル基や第3級ブチル基を好ましい例として挙げることができる。

【0015】アルコキシル基としてはメトキシ基、エトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基などが挙げられるが上述と同様の理由から炭素数1から4のものがより好ましく、特にメトキシ基を好ましい例としてあげることができる。

【0016】シクロアルキル基としては置換されてもよいシクロヘキシル基やシクロオクチル基などが挙げられるが、アルコキシル基の場合と同様の理由によりシクロヘキシル基が特に好ましい。

【0017】シクロアルコキシル基としてはシクロヘキシルオキシ基などが挙げられる。

【0018】アリール基としてはフェニル基をはじめ、メチルフェニル基、エチルフェニル基、第3級ブチルフェニル基などの置換されてもよいフェニル基やナフチル基、トリル基などが挙げられるが、得られるポリマーの流動性とポリマー製造的反応性がともに高い点からフェニル基がより好ましい。アリールオキシ基としてはフェノキシ基やナフチルオキシ基などが挙げられる。

【0019】式(A)中のR<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>のアルキル基としてはメチル基、エチル基、イソおよびノルマルプロピル基、イソおよび第3級ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、ノニル基、ドデシル基、ペンタデシル基、エイコサニル基などが挙げられる。これらのうちメチル基、エチル基、イソプロピル基、イソおよび第3級ブチル基などが耐熱性の点から好ましい。

【0020】アルコキシル基としてはメトキシ基、エトキシ基、ヘキシルオキシ基などが挙げられる。シクロアルキル基としてはシクロベンチル基やシクロヘキシル基などが挙げられる。アリール基としては置換されてもよいフェニル基やナフチル基などが挙げられる。アラルキル基としてはベンジル基などが挙げられる。シクロアルコキシル基としてはシクロヘキシルオキシ基やシクロオキチルオキシ基などが挙げられる。アリールオキシ基としてはフェノキシ基やナフチルオキシ基などが挙げられる。アラルキルオキシ基としてはベンジルオキシ基など

が挙げられる。

【0021】以上のうちイソプロピル基やイソおよび第3級ブチル基などの嵩高いアルキル基やフェニル基などが光弾性係数を低減する効果が大きくまた耐熱性がある点でより好ましい。

【0022】R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>は水素原子以外には、アルキル基としてメチル基、エチル基、イソプロピル基などが挙げられる。シクロアルキル基としてシクロベンチル基やシクロヘキシル基などが挙げられる。アリール基としてはフェニル基やナフチル基などが挙げられる。アラルキル基としてはベンジル基などが挙げられる。またこれらの置換基はシクロ環を構成している炭素原子ごとに同一あるいは異なっていても良い。

【0023】本発明の共重合ポリカーボネートは、塩化メチレンを溶媒として0.5g/dl濃度の溶液の20℃における還元粘度( $\eta_{sp}/c$ )が0.2dl/gである。好ましくは、0.2~1.0dl/gである。

【0024】本発明においては式(I)および式(II)で表される繰り返し単位をそれぞれ2種類以上使用しても良い。

【0025】また、本発明は式(I)および式(II)で表される構造を主たる繰り返し単位として含有することを特徴としているが、ポリマーの光弾性係数、耐熱性、流動性を著しく損なわない程度であれば他の物性向上する目的のためにそれ以外の繰り返し単位を含有してもよい。例えば脂肪族あるいは芳香族ジオール類やジカルボン酸またはエステル類を共重合することにより形成される繰り返し単位などが挙げられる。

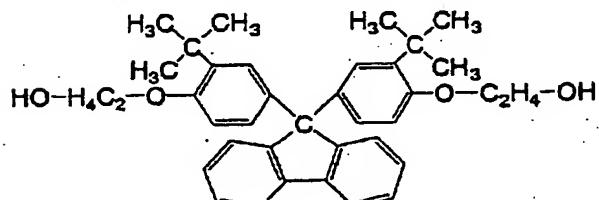
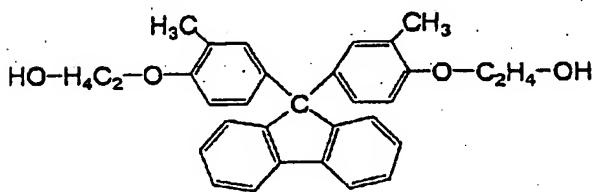
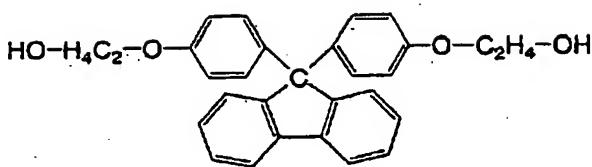
【0026】式(I)の共重合組成率は、光学的性質の向上のためには全体量に対して最低でも5モル%は必要である。好ましくは10モル%以上であり、十分な効果を発揮させるためには15モル%以上であることが好ましい。

【0027】本発明のポリカーボネート共重合体は、式(III)の2価アルコール類および(IV)の2価フェノール類と、炭酸エステル形成性化合物とを反応せしめることにより製造することができる。

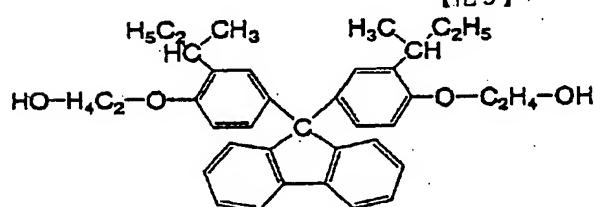
【0028】式(III)で表される化合物の具体例としては、以下の化合物が挙げられる。

40 【0029】

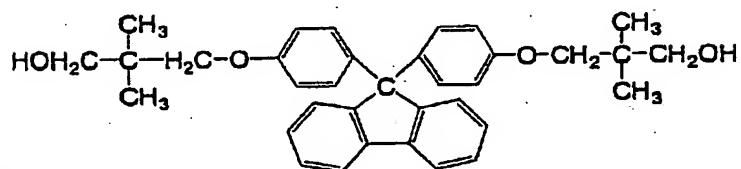
【化8】



【0030】



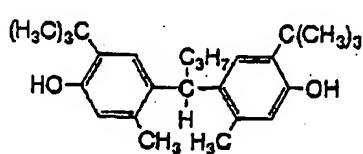
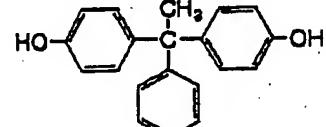
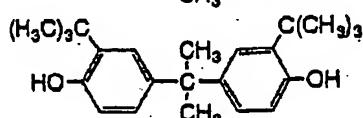
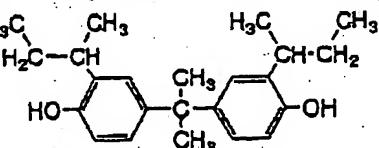
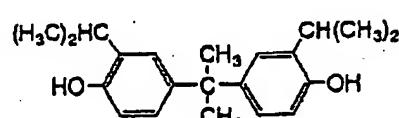
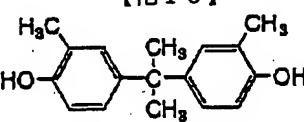
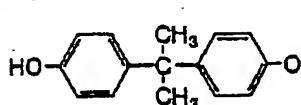
【化9】



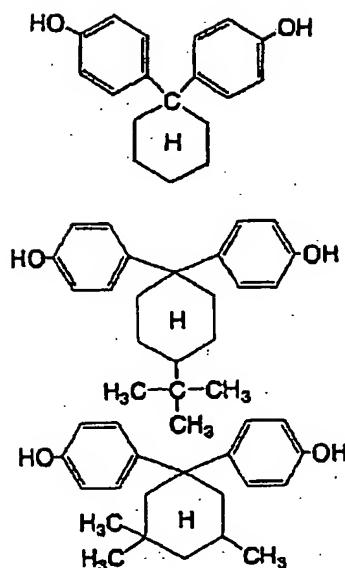
【0031】式(IV)で表される化合物の具体例として、以下の化合物が挙げられる。

【0032】

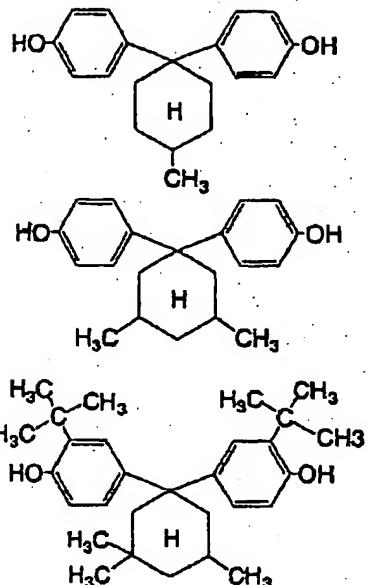
【化10】



【0033】



【化11】

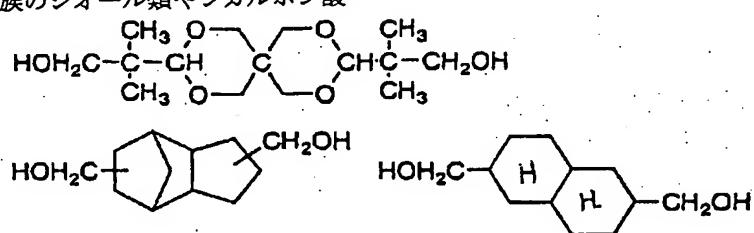


【0034】また、ポリマーの光弾性係数、耐熱性、流动性を著しく損なわない程度であれば式(III)、式(IV)の化合物あるいは炭酸エステル形成性化合物と反応する化合物を第3成分として共重合しても良い。例えば、脂肪族あるいは芳香族のジオール類やジカルボン酸

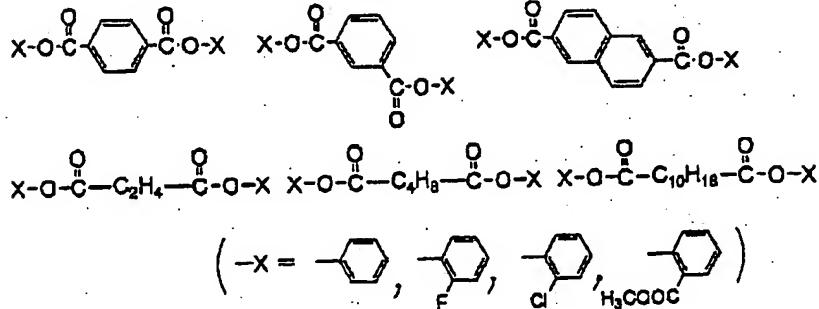
またはそのエスチル類などが挙げられる。その一例を以下に示す。

20 【0035】

【化12】



【0036】



【化13】

【0037】本発明において使用する炭酸エステル形成性化合物の種類は、製造すべきポリカーボネートの重合方法に応じて適宜選定すればよいが、例えばエスチル交

換法でポリカーボネートを製造する場合、ジフェニルカーボネート、ジ-p-トリルカーボネート、フェニル-p-トリルカーボネート、ジ-p-クロロフェニルカーボ

ボネットあるいはジナフチルカーボネットなどのジアリルカーボネットがよい。さらには界面重合法で使用されるホスゲン、プロムホスゲンなどの炭酸のハロゲン化物などでもよい。これらのうちエステル交換法でジフェニルカーボネットを使用することが好ましい。

【0038】ジフェニルカーボネットを用いたエステル交換法はコスト面やプロセスが簡略であるなどの面から好ましい製造法である。エステル交換法は前述のように色相や熱安定性に問題がある場合もあるが、重合触媒、末端封止剤および中和剤を組み合わせて使用することにより解決することができる。

【0039】重合触媒としては、色相や熱安定性または重合速度が大きい点から、(i) 含窒素塩基性化合物および(ii) アルカリ金属および/またはアルカリ土類金属化合物を組み合わせた触媒を用いることができる。

【0040】また、(iii) Zn、Ge および Sn からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属の化合物を用いることもできる。さらに、(i) 含窒素塩基性化合物、(ii) アルカリ金属および/またはアルカリ土類金属化合物および(iii) Zn、Ge および Sn からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属の化合物からなる触媒を使用することもできる。

【0041】含窒素塩基性化合物としては例え、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルベンジルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルアミン、トリエチルアミン、ジメチルベンジルアミン、トリフェニルアミンなどが挙げられる。

【0042】アルカリ金属化合物としては例え、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酢酸リチウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、ステアリン酸リチウム、ビスフェノールAのナトリウム塩、カリウム塩、リチウム塩、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウム、安息香酸リチウムなどが挙げられる。

【0043】アルカリ土類金属化合物としては例え、水酸化カルシウム、水酸化バリウム、水酸化マグネシウム、水酸化ストロンチウム、炭酸水素カルシウム、炭酸水素バリウム、炭酸水素マグネシウム、炭酸水素ストロンチウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸ストロンチウム、酢酸カルシウム、酢酸バリウム、酢酸マグネシウム、酢酸ストロンチウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸ストロンチウムなどが挙げられる。

【0044】亜鉛化合物としては、Zn (OC<sub>2</sub> (=O) CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、ZnO などが挙げられる。ゲルマニウム化合物としては、GeO、Ge (O-n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub> な

どが挙げられる。スズ化合物としては、(n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub>SnO、SnO などが挙げられる。

【0045】本発明におけるこれらの重合触媒の使用量は、アルカリ金属化合物及びアルカリ土類金属化合物の場合は、全ジヒドロキシ化合物 1 モルに対し  $1 \times 10^{-7}$  ~  $1 \times 10^{-6}$  当量、好ましくは  $1 \times 10^{-6}$  ~  $5 \times 10^{-6}$  当量の範囲で選ばれる。また含窒素塩基性化合物を使用する場合は全ジヒドロキシ化合物 1 モルに対し  $1 \times 10^{-8}$  ~  $1 \times 10^{-7}$  当量、好ましくは  $1 \times 10^{-7}$  ~  $5 \times 10^{-7}$  当量の範囲で選ばれる。

【0046】また Zn、Ge および Sn からなる群から選ばれる金属化合物を使用する場合は、全ジヒドロキシ化合物 1 モルに対し  $1 \times 10^{-5}$  ~  $5 \times 10^{-5}$  当量、好ましくは  $1 \times 10^{-6}$  ~  $1 \times 10^{-5}$  当量の範囲で選ばれる。

【0047】本発明のポリカーボネットの製造方法においては、ポリカーボネットの色相および熱安定性を改善するために、重合後ポリマー末端水酸基を封止する作用のある剤(末端封止剤)を使用することが好ましい。

【0048】使用される末端封止剤としては、公知のい20なる末端封止剤を使用してもよいが、色相や反応性が優れていることから特にジアリルカーボネット類やアリールエステル類などが好ましく用いられる。

【0049】ジアリールカーボネット類としては、例えばジフェニルカーボネットやジナフチルカーボネット、メチルフェニルフェニルカーボネット、エチルフェニルフェニルカーボネット、オクチルフェニルフェニルカーボネット、ジクミルカーボネット、ジトリルカーボネットなどのアルキル基を有するカーボネット類や、電子吸引性基で活性化されたジアリールカーボネット類などが挙げられる。

【0050】アリールエステル類としては、炭素数 7 から 20 の芳香族カルボン酸とフェニール類から誘導されるアリールエステル類、炭素数 1 から 20 の脂肪族カルボン酸とフェノール類から誘導されるアリールエステル類、また上記エステル類のうちフェノール類の芳香環上に電子吸引性基を有し活性化されたアリールエステル類などが好ましい。

【0051】ここでいう活性化されたジアリールカーボネット類およびアリールエステル類とは、芳香環に電子吸引性基が結合し、このためにカルボニル結合部またはエステル部の求電子性が増したジアリールカーボネット類およびアリールエステル類を意味する。

【0052】このとき、電子吸引性基は 1 つないしは 2 つ以上あっても良い。2 つ以上ある場合は、それぞれ同一でも良いしが異なっていてもよい。またジアリールカーボネット類の場合には電子吸引性基は一方のアリール基のみについても良いし、両方についていても良い。

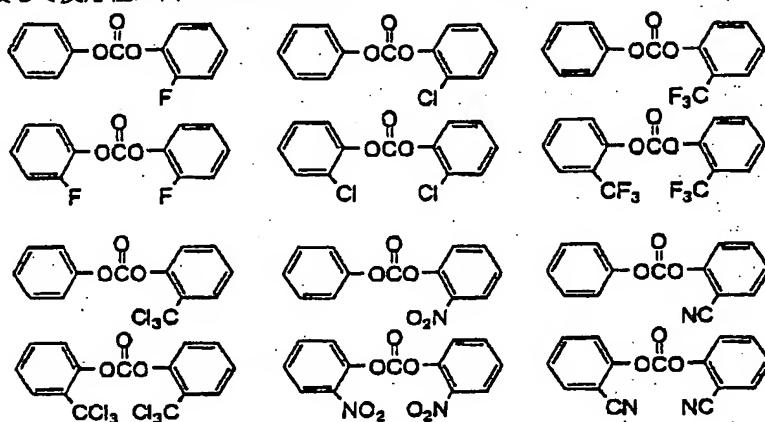
【0053】電子吸引性基としてはハロゲン原子、ハロアルキル基、アルコキシカルボニル基、ニトロ基、シアノ基、置換されても良いフェニル基などが挙げられる。

【0054】さらに置換基がカーボネート結合あるいはエスセル結合に対してオルト位に位置しているものがメタ対およびパラ位と比較して反応性が高い点からより好

ましい。その例として下記式の化合物が例示できる。

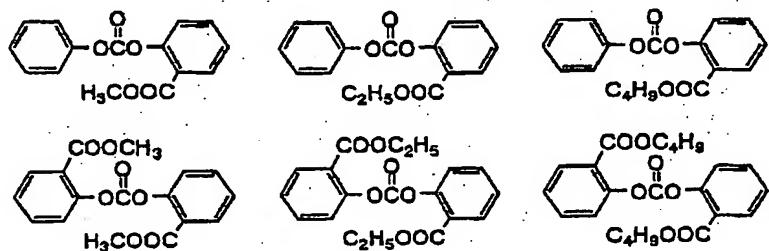
【0055】

【化14】



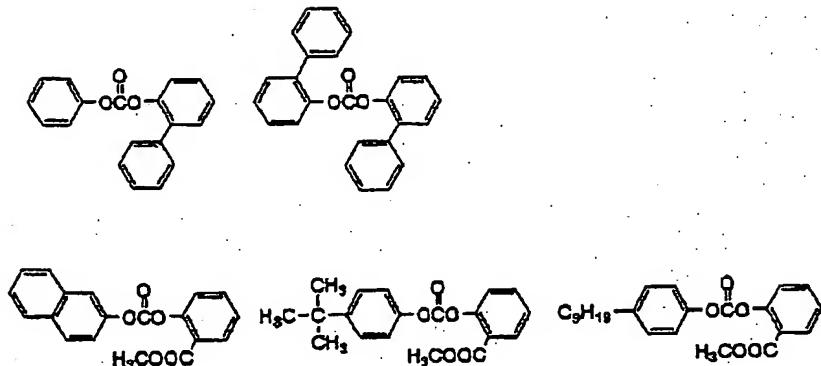
【0056】

【化15】



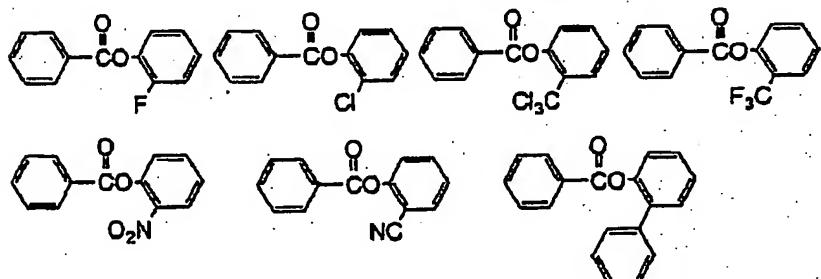
【0057】

【化16】



【0058】

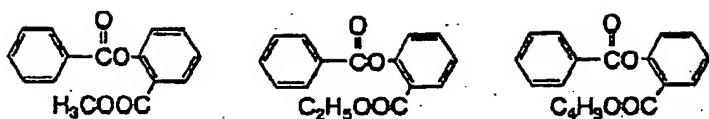
【化17】



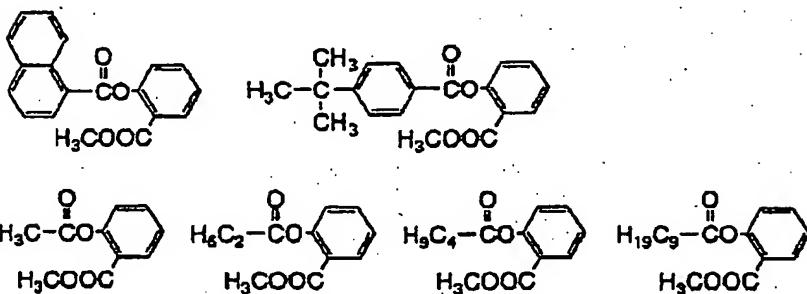
【0059】

【化18】

17



18



【0060】本発明において、使用する末端封止剤は、ジアリールカーボネート類やアリールエステル類が好ましく、電子吸引性で活性化されたジアリールカーボネート類やアリールエステル類がより好ましく電子吸引性基がカーボネート結合あるいはエステル結合に対してオルト位に位置している。ジアリルカーボネート類やアリールエステル類がさらに好ましい。

【0061】末端封止剤の添加量としては、重合が実施的に終了した段階におけるポリマーの末端水酸基に対して0.1～10倍モル、好ましくは0.3～5倍モル、さらに好ましくは0.5～2倍モル加えることができる。

【0062】末端封止剤を添加する際の温度は、使用する共重合ポリマーの種類にもよるが、200～300℃が好ましく、より好ましくは220～280℃の範囲である。この範囲より低い温度では反応に時間を要し、またこの範囲より高い温度ではポリマーが分解、着色し、好ましくない。

【0063】末端封止剤添加時の反応容器内の圧力条件としては、具体的には10 Torr以下、好ましくは50 Torr以下、さらに好ましくは10 Torr以下である。通常は0.01～100 Torrの範囲で実施することが好ましい。

【0064】末端封止反応の圧力条件としては、常圧でも良いが、好ましくは100 Torr以下、さらに好ましくは10 Torr以下、より好ましくは1 Torr以下である。反応時間としては、通常1～60分、好ましくは1～40分である。

【0065】本発明においては、特に重合終了後に触媒中和剤を適用することが好ましい。本発明における触媒中和剤とは、ポリカーボネート製造時に使用する重合触媒の活性の一部または全部を中和、失活させるものである。

【0066】触媒中和剤を添加する方法としては、例えば、反応生成物であるポリカーボネートが溶融状態にある間にこれらを添加してもよいし、一旦ポリカーボネートをペレタイズした後、再溶融して添加しても良い。前

者においては、重合後に得られる溶融状態にある反応機内または押し出し機内の反応生成物であるポリカーボネートが溶融状態にある間にこれらを添加してもよいし、また重合後得られたポリカーボネートが反応機から押出機を通じてペレタイズされる間に、中和剤を添加して混練することもできる。

【0067】触媒中和剤としては、得られるポリマーの色相や耐熱性、耐沸水性などの物性の向上に対する効果が大きい点からスルホン酸のホスホニウム塩および/またはスルホン酸のアンモニウム塩を使用することが好ましい。そのなかでも特に、ドデシルベンゼンスルホン酸テトラブチルホスホニウム塩やパラトルエンスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩などが好ましい例として挙げられる。

【0068】また本発明においては、末端封止剤および触媒中和剤の添加順序は、まず末端封止剤を添加して所定時間反応を行ったのち触媒中和剤を添加する方法が好ましく使用される。

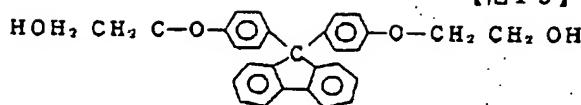
【0069】上記の方法により、本発明の新規共重合体が得られるが、これを用いて各種成型品を成形する場合に、用途に応じて従来公知の酸化防止剤、紫外線吸収剤、離型剤などの添加剤を加えてもよい。

#### 【0070】

【実施例】次に本発明を実施例および比較例により、さらに詳しく説明する。

【0071】【実施例1】2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン114重量部(50モル%相当)、下記式(ex-1)で表される2,2'-[9H-フルオレン-9-イリデンビス(4,1-フェニレンオキシ)]-ビスエタノール219重量部(50モル%相当)とジフェニルカーボネート218重量部およびテトラメチルアンモニウムヒドロキシド9.1×10<sup>-4</sup>重量部、水酸化ナトリウム4.0×10<sup>-4</sup>重量部を、攪拌装置、蒸留器および減圧装置を備えた反応層に仕込み、窒素置換をした後140℃で溶融した。30分攪拌後、内温を180℃に上昇しつつ徐々に減圧し100mmHgで30分間反応させ生成するフェノールを留去した。

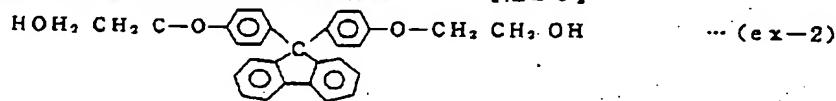
【0072】



【0073】次に200°Cに昇温しつつ徐々に減圧し、50mmHgで30分間フェノールを留出せしめ反応させた。さらに220°C/30mmHgまで除々に昇温、減圧し、同温、同圧で30分、さらに240°C/10mmHg、260°C/1mmHgまで上記と同じ手順で昇温、減圧を繰り返して反応を続行し、最終的に260°C/1mmHg以下で1時間反応せしめた。

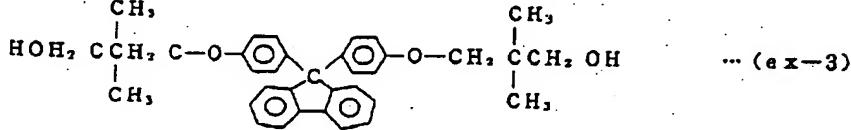
【0074】その後装置内を窒素置換し、末端封止剤としてビス(2-メトキシカルボニルフェニル)カーボネート10.3重量部を添加して5分間攪拌したのち徐々に減圧し、最終的に260°C/1mmHgで30分間攪拌した。その後装置内を窒素置換し、中和剤としてドデシルベンゼンスルホン酸テトラブチルホスホニウム塩 $1.2 \times 10^{-2}$ 重量部を添加し攪拌した。以上の要領で重合を行ったところ、反応物の溶融粘度は低く、重合は順調に進行した。

【0075】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒と



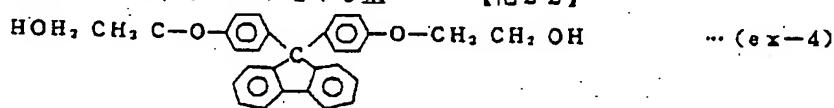
【0078】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒として0.5g/dl濃度の溶液の20°Cにおける還元粘度 $[\eta_{red}/c]$ が0.54dl/gであった。得られた重合体のガラス転移温度は14.6°Cであり、光弾性係数は $3.7 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ であった。

【0079】【実施例3】2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン114重量部(50モル%相



【0081】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒として0.5g/dl濃度の溶液の20°Cにおける還元粘度 $[\eta_{red}/c]$ が0.48dl/gであった。得られた重合体のガラス転移温度は140°Cであり、光弾性係数は $4.0 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ であった。

【0082】【実施例4】2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3-tert-ブチルフェニル)プロパン170重



【0084】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒と

して0.5g/dl濃度の溶液の20°Cにおける還元粘度 $[\eta_{red}/c]$ が0.51dl/gであった。得られた重合体のガラス転移温度は147°Cであった。さらに重合体を厚さ100μmのフィルムに成形し、理研計器製の光弾性係数測定機器(PA-150)で測定したところ光弾性係数は $4.5 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ であった。また成形板を用いて耐乾熱試験(150°C、10日間)を行ったところ着色がほとんどなく良好な結果を得た。

【0076】【実施例2】2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン57重量部(25モル%相当)、下記式(ex-2)で表される2,2'-[9H-フルオレン-9-イリデンビス(4,1-フェニレンオキシ)]-ビスエタノール329重量部(75モル%相当)を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0077】

【化20】

当)、下記式(ex-3)で表される2,2'-[9H-フルオレン-9-イリデンビス(4,1-フェニレンオキシ)]-ビスネオペンチルアルコール261重量部(50モル%相当)を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0080】

【化21】

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

... (ex-3)

量部(50モル%相当)、および下記式(ex-4)で表される2,2'-[9H-フルオレン-9-イリデンビス(4,1-フェニレンオキシ)]-ビスエタノール219重量部(50モル%相当)を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0083】

【化22】

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

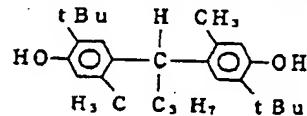
CH<sub>3</sub>

... (ex-4)

して0.5g/dl濃度の溶液の20°Cにおける還元粘

度  $[\eta_{\text{d1}}/c]$  が  $0.46 \text{ d1/g}$  であった。得られた重合体のガラス転移温度は  $133^{\circ}\text{C}$  であり、光弾性係数は  $3.9 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$  であった。

【0085】[実施例5] 下記式 (ex-5-1) で表される  $1,1\text{-ビス(4-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-6-メチルフェニル)ブタン} 191$  重量部およ

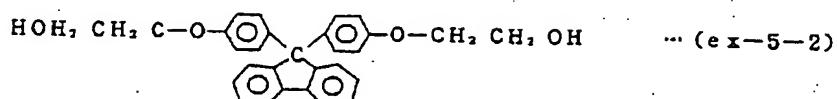


び下記式 (ex-5-2) で表わされる  $2,2\text{[9H-フルオレン-9-イリデンビス(4,1-フェニレンオキシ)]ビスエタノール} 219$  重量部を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0086】

【化23】

... (ex-5-1)



... (ex-5-2)

【0087】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒として  $0.5 \text{ g/dl}$  濃度の溶液の  $20^{\circ}\text{C}$  における還元粘度  $[\eta_{\text{d1}}/c]$  が  $0.47 \text{ d1/g}$  であった。得られた重合体のガラス転移温度は  $154^{\circ}\text{C}$  であり、光弾性係数は  $3.5 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$  であった。

【0088】[実施例6] 重合触媒として、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド  $9.1 \times 10^{-3}$  重量部、水酸化ナトリウム  $4.0 \times 10^{-4}$  重量部および ( $n\text{-C}_4\text{H}_9$ ) $_2\text{SnO} 0.12$  重量部を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0089】得られた重合体は、塩化メチレンを溶媒として  $0.5 \text{ g/dl}$  濃度の溶液の  $20^{\circ}\text{C}$  における還元粘度  $[\eta_{\text{d1}}/c]$  が  $0.58 \text{ d1/g}$  であった。得られた重合体のガラス転移温度は  $145^{\circ}\text{C}$  であり、光弾性係数は  $3.4 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$  であった。

【0090】[比較例1] ジヒドロキシ化合物として  $2,2\text{-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン} 228$  重量部のみを用いた他は、実施例1と同様の操作を行った。得られたポリマーの還元粘度は  $0.55 \text{ d1/g}$

であり、ガラス転移温度は  $143^{\circ}\text{C}$  であった。光弾性係数は  $7.9 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyne}$  であった。吸水率は  $0.29\%$  であった。

20 【0091】[比較例2] ジヒドロキシ化合物として  $9,9\text{-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン} 350$  重量部のみを用いた他は、実施例1と同様の操作を行った。反応は順調に進行したが、途中から反応物の溶融粘度が極めて高くなり、( $280^{\circ}\text{C}$  で 5 万ポイズ以上) 装置の攪拌能力を超えたために攪拌が十分に行われず、その後反応が進行しなくなった。このときの反応物の還元粘度を測定したところ  $0.11 \text{ d1/g}$  と低い値を示し、ポリマーが得られていないことがわかった。

【0092】

30 【発明の効果】本発明のポリカーボネートは、従来のポリカーボネート樹脂に比べて、充分な耐熱性ならびに機械的強度を有しつつ光弾性係数が小さく、色相や熱安定性にも優れ、光ディスクなどの光学材料基盤に適用しうるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 勝司

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社岩国研究センター内

$\text{cm}^2$   
/  $\text{cm} \cdot \text{g/sec}^2$

=  $\text{cm} / \text{g/sec}^2$

$\text{m} \cdot \text{kg/sec}^2$

=  $\text{m} / \text{kg/sec}^2$